

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-142882

(43)Date of publication of application : 28.05.1999

(51)Int.Cl.

G02F 1/136
G02F 1/1335
G09F 9/35

(21)Application number : 09-304783

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 07.11.1997

(72)Inventor : KAWASAKI KIYOHIO

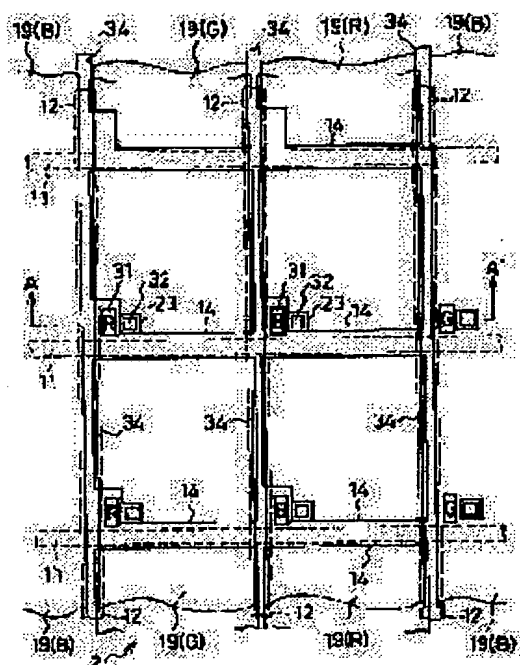
(54) COLOR LIQUID CRYSTAL PANEL AND ITS MANUFACTURING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To increase the numerical aperture and to obtain the color liquid crystal panel without using a color filter by forming pixel electrodes on top of a coloring layer including a drain electrode and a black color coloring layer.

SOLUTION: An optical shield 31 is formed by laminating two kinds of coloring layers 19 on top of the insulated gate type transistor of a first transparent insulating substrate 2. An opening section 32 is formed on the layers 19 on top of the drain electrode of the insulating gate type transistor. The layers 19 include a portion of a signal line 12 and formed in a stripe shape for each of the colors (R, G and B). Moreover, a black color coloring layer 34 is formed on top of the line 12 between the layers 19. Then, transparent and electrically conductive pixel electrodes 14 are formed on top of the layers 19.

Then, the active substrate 2, on which the layers 19 having a color display function are formed, is pasted with a second transparent and insulating substrate, on which a transparent and electrically conductive layer is formed on one main surface, to form the color liquid crystal panel.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.12.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3107777

[Date of registration] 08.09.2000

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本公開特許公報 (J P)

(10) 公開特許公報 (A)

(11)特許公報公開番号

特開平11-142882

(44)公開日 平成11年(1999)5月27日

(51)Int.Cl.	分類 (1.1)	PT
G 0 2 F 1/130	5 0 0	G 0 2 F 1/130 5 0 0
1/133b	5 1 5	1/133b 5 1 5
G 0 9 F 9/35	3 2 0	G 0 9 F 9/35 3 2 0

審査請求 有 請求項の数 6 (1) (全 6 項)

(21)出願番号 特願平10-281598

(71)出願人 SHIMADZU

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字西門馬場1005番地

(22)出願日 平成9年(1997)11月7日

(72)発明者 片岡 浩弘

大阪府門真市大字西門馬場 松下電器

産業株式会社内

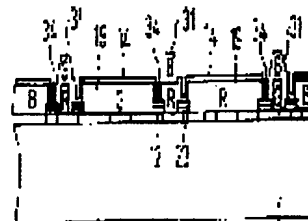
(73)代理人 弁護士 森本 繁弘

04)【発明の名称】 カラー液晶パネルとその製造方法

0)【要約】

【課題】 貼り合わせ精度に左右されない高開口率のカラー液晶パネルを提供する。

【解決手段】 透明絶縁基板2の上に色毎に着色層19をストライプ状に形成し、着色層19間に位置する信号線12の上に電着法により黒色着色層34を形成してブラックマトリクスとし、着色層19の上に給電電極14を形成したアクティブ基板と、一主面の上に透明導電層を有する透明絶縁基板とをパネル化してカラー液晶パネルとする。



- 2- 透明導電層
- 1- 透明絶縁層
- 12- 信号線
- 34- 黒色着色層
- 19- 着色層

【特許請求の範囲】

【請求項1】第1の透明絶縁基板の一主面の上に複数本の走査線を有し、少なくとも一層以上の絶縁層を介して前記走査線と概ね直交する複数の信号線を有し、前記走査線と前記信号線との交点毎に少なくとも一つの絶縁ゲート型トランジスタと透明導電性の絵素電極を有し、前記絵素電極下に顔料を含む着色層を有して形成されたアクティブ基板と、

一主面の上に透明導電層を有し前記アクティブ基板と対向する第2の透明絶縁基板との間に充填された液晶とを備えた液晶パネルであって、

第1の透明絶縁基板の上に形成された絶縁ゲート型トランジスタのドレイン電極の上に開口部を有する着色層が信号線の一部を含んでストライプ状に形成されるとともに、

絶縁ゲート型トランジスタの上には複数の着色層が形成され、

着色層間の信号線の上に染料または顔料の何れかもしくは両方を含む黒色着色層が形成され、

ドレイン電極を含んで着色層の上と黒色着色層の上とに絵素電極を形成したカラー液晶パネル。

【請求項2】第1の透明絶縁基板の一主面の上に複数本の走査線を有し、少なくとも一層以上の絶縁層を介して前記走査線と概ね直交する複数の信号線を有し、前記走査線と前記信号線との交点毎に少なくとも一つの絶縁ゲート型トランジスタと透明導電性の絵素電極を有し、前記絵素電極下に顔料を含む着色層を有して形成されたアクティブ基板と、

一主面の上に透明導電層を有し前記アクティブ基板と対向する第2の透明絶縁基板との間に充填された液晶とを備えた液晶パネルであって、

第1の透明絶縁基板の上に形成された絶縁ゲート型トランジスタのドレイン電極の上に開口部を有する着色層が信号線の一部を含んでストライプ状に形成されるとともに、

絶縁ゲート型トランジスタの上には複数の着色層が形成され、

着色層間の信号線の上に染料または顔料の何れかもしくは両方を含む黒色着色層が形成され、

ドレイン電極の上の開口部が導電性材質で埋められ、前記導電性材質を含んで着色層の上と黒色着色層の上とに絵素電極を形成したカラー液晶パネル。

【請求項3】第1の透明絶縁基板の一主面の上に複数本の走査線を有し、少なくとも一層以上の絶縁層を介して前記走査線と概ね直交する複数の信号線を有し、前記走査線と前記信号線との交点毎に少なくとも一つの絶縁ゲート型トランジスタと透明導電性の絵素電極を有し、前記絵素電極下に顔料を含む着色層を有して形成されたアクティブ基板と、

一主面の上に透明導電層を有し前記アクティブ基板と対

向する第2の透明絶縁基板との間に充填された液晶とを備えた液晶パネルであって、

第1の透明絶縁基板の上に形成された絶縁ゲート型トランジスタのドレイン電極の上に第1の開口部を有する着色層が信号線の一部を含んでストライプ状に形成されるとともに、

絶縁ゲート型トランジスタの上には複数の着色層が形成され、

着色層間の信号線の上に染料または顔料の何れかもしくは両方を含む黒色着色層が形成され、

第1の開口部の上に第2の開口部を有する透明絶縁層が前記着色層と黒色着色層の上に形成され、

第2の開口部内のドレイン電極を含んで着色層の上と黒色着色層の上の前記透明絶縁層の上に絵素電極を形成したカラー液晶パネル。

【請求項4】請求項1に記載の液晶パネルの製造方法であって、

第1の透明絶縁基板の上に走査線、信号線、および絶縁ゲート型トランジスタを形成する工程と、

絶縁ゲート型トランジスタのドレイン電極の上に開口部を有し顔料を含む着色層を絶縁ゲート型トランジスタの上に複数形成するように、信号線の一部を含んで色毎（R、G、B）にストライプ状に形成する工程と、

前記開口部の上および走査線と信号線の端子電極の上とに感光性樹脂を残す工程と、

電着によって信号線の上に染料または顔料の何れかもしくは両方を含む黒色着色層を形成する工程と、

前記感光性樹脂を除去後、前記開口部を含んで着色層と黒色着色層の上に透明導電性の絵素電極を形成する工程とを有するカラー液晶パネルの製造方法。

【請求項5】請求項2に記載の液晶パネルの製造方法であって、

第1の透明絶縁基板の上に走査線、信号線、および絶縁ゲート型トランジスタを形成する工程と、

絶縁ゲート型トランジスタのドレイン電極の上に開口部を有し顔料を含む着色層を絶縁ゲート型トランジスタの上に複数形成するように、信号線の一部を含んで色毎（R、G、B）にストライプ状に形成する工程と、

前記開口部および走査線と信号線の端子電極の上とに感光性樹脂を残す工程と、

電着によって信号線の上に染料または顔料の何れかもしくは両方を含む黒色着色層を形成する工程と、

前記感光性樹脂を除去後、前記開口部内を無電界メッキによって導電性材質で埋める工程と、

前記導電性材質を含んで着色層と黒色着色層の上に透明導電性の絵素電極を形成する工程とを有するカラー液晶パネルの製造方法。

【請求項6】請求項3に記載の液晶パネルの製造方法であって、

第1の透明絶縁基板の上に走査線、信号線、および絶縁

ゲート型トランジスタを形成する工程と、絶縁ゲート型トランジスタのドレイン電極の上に第1の開口部を有し顔料を含む着色層を絶縁ゲート型トランジスタの上に複層形成するように、信号線の一部を含んで色毎(R, G, B)にストライプ状に形成する工程と、第1の開口部の上および走査線と信号線の端子電極の上とに感光性樹脂を残す工程と、電着によって信号線の上に染料または顔料の何れかもしくは両方を含む黒色着色層を形成する工程と、前記感光性樹脂を除去後、第1の開口部の上に第2の開口部を有する透明絶縁層を着色層と黒色着色層の上に形成する工程と、第2の開口部を含んで着色層と黒色着色層の上の透明絶縁層の上に透明導電性の絵素電極を形成する工程とを有するカラー液晶パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カラー画像表示機能を有する液晶パネルおよびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年の微細加工技術、液晶材料技術および実装技術などの進歩により、5～50 cm対角の液晶パネルでCRTと比較しても遜色の無いテレビジョン画像や各種の画像表示が商用ベースで提供されている。また、液晶パネルを構成する2枚のガラス基板の一方にRGBの着色層を形成しておくことにより、カラー表示も容易に実現している。特にスイッチング素子を絵素毎に内蔵させた、いわゆるアクティブ型の液晶パネルでは、クロストークも少なくかつ高速応答で高いコントラスト比を有する画像が保証されている。

【0003】これらの液晶パネルは、走査線としては100～1000本、信号線としては200～2000本程度のマトリクス編成が一般的であるが、最近は大画面化と高精細化が同時に進行している。

【0004】図7は液晶パネルへの実装状態を示し、液晶パネル1を構成する一方の透明絶縁基板、例えばガラス基板2の上に形成された走査線の電極端子群6に駆動信号を供給する半導体集積回路チップ3を直接に接続するCOG (Chip On Glass) 方式や、例えばポリイミド系樹脂薄膜をベースとし、金メッキされた銅箔の端子(図示せず)を有するTCPフィルム4を信号線の電極端子群5に導電性糊体を含む適当な接着剤で圧接して固定するTCP方式などの実装手段によって、電気信号が画像表示部に供給される。ここでは便宜上二つの実装方式を同時に図示しているが、実際には何れかの方式が適宜選択されることは言うまでもない。

【0005】7, 8は液晶パネル1の画像表示部と信号線および走査線の電極端子群5, 6との間を接続する配線路で、必ずしも電極端子群5, 6と同一の導電材で構

成される必要はない。9は全ての液晶セルに共通の透明導電性の対向電極を有するもう1枚の透明絶縁基板であるガラス基板で、液晶パネル1を構成する2枚のガラス基板2, 9は樹脂性のファイバやビーズなどのスペーサ材によって数 μm 程度の所定の距離を隔てて形成され、その間隙(ギャップ)は、ガラス基板2, 9の周縁部において、有機性樹脂よりなるシール材と封口材とで封止された閉空間になっており、この閉空間に液晶が充填されている。

【0006】カラー表示を実現する場合には、ガラス基板9の閉空間側に着色層と称する染料または顔料のいずれか一方もしくは両方を含む厚さ1～2 μm 程度の有機薄膜が被着されて色表示機能が与えられるので、その場合にはガラス基板9は別名カラーフィルタと呼ばれる。そして液晶材料の性質によってはガラス基板9の上面またはガラス基板2の下面のいずれかもしくは両面の上に偏光板が貼付され、液晶パネル1は電気光学素子として機能する。

【0007】図8は、スイッチング素子として例えば薄膜の絶縁ゲート型トランジスタを絵素毎に配置したアクティブ型液晶パネルの等価回路図である。実線で描かれた素子は一方のガラス基板であるアクティブ基板2の上に、そして破線で描かれた素子はもう一方のガラス基板9の上に形成されている。走査線11と信号線12は、例えば非晶質シリコンを半導体層とし、シリコン窒化層をゲート絶縁層とするTFT(薄膜トランジスタ)10の形成と同時にアクティブ基板2(一方のガラス基板)の上に作製される。

【0008】液晶セル13はアクティブ基板2の上に形成された透明導電性の絵素電極14と、カラーフィルタ9(もう一方のガラス基板)の上に形成された同じく透明導電性の対向電極15と、2枚のガラス基板2, 9で構成された閉空間を満たす液晶16とで構成され、電気的にはコンデンサと同じ扱いで良い。液晶セル13の時定数を大きくするための蓄積容量の構成に関しては幾つかの選択が可能で、例えば図8では蓄積容量17は全絵素に共通の共通電極18と絵素電極14とが、絶縁ゲート型トランジスタのゲート絶縁層などの絶縁層を介して構成される。

【0009】図9はカラー表示用液晶パネルの要部断面図である。染色された感光性ゼラチンまたは着色性感光性樹脂などよりなる着色層19は先述したように、カラーフィルタ9の閉空間側に絵素電極14に対応してRGBの三原色で所定の配列にしたがって配置されている。全ての絵素電極14に共通の対向電極15は着色層19の介在による液晶セル内での電圧配分損失を回避するためには図示したように着色層19の上に形成される。液晶16に接して2枚のガラス基板2, 9の上に被着された、例えば0.1 μm 程度の膜厚のポリイミド系樹脂薄膜20は液晶分子を決められた方向に揃えるための配

向膜である。加えて液晶16にツイスト・ネマチック(TN)型のものを用いる場合には上下に2枚の偏光板21を必要とする。

【0010】R、G、Bの着色層19の境界に低反射性の不透明膜22を配置すると、アクティブ基板2の上の信号線12などの配線層からの反射光を防止できて画像のコントラスト比が向上し、またスイッチング素子であるTFT10の外部光照射によるOFF動作時のリーク電流の増大が防がれて強い外光の下でも液晶パネルを動作させることが可能となり、既にブラックマトリクス(BM)として実用化されている。BMの構成も多数考えられるが、隣り合った着色層の境界における段差の発生と光の透過率などを考慮するとコスト的には不利であるが、0.1 μ m程度の膜厚のCr薄膜が簡便でかつ合理的である。

【0011】なお、図9において理解を簡単にするため、TFT10、走査線11および蓄積容量17に加えて表面光源やスペーサなどの構成要素も省略している。23は絵素電極14とTFT10のドレインとを接続するための導電性薄膜で、一般的には信号線12と同一の部材で同時に形成されドレイン配線(電極)と称される。ここでは図示しなかったが、対向電極15は画像表示部より僅かに外よりの外周部に適当な導電性ペーストを介してTFT10を有するアクティブ基板2の上の適当な導電性パターンに接続され、電極端子群5、6の一部に組み込まれて電氣的接続が与えられている。

【0012】図10は従来の液晶パネル1の走査線側の周縁部における断面図を示し、アクティブ基板2とカラーフィルタ9とを接着性の樹脂シール24で封止した状態図を示す。樹脂シール24の形状は、幅は0.5~1.2mm程度で、高さは液晶セルのギャップ量の数 μ mであり、小型の液晶パネルではスクリーン印刷で効率よく、また大型の液晶パネルではシール描画機を用いて異物の転写がないように形成される。

【0013】画像表示部の周辺は液晶パネルを斜めから見た時に表面からの不要な光が漏洩してこないように、所定の配列数以上の着色層19'とBM22'とが配置されている。25はゲート絶縁層、26はパシベーション絶縁層である。

【0014】最新の液晶パネルは狭帯域化、すなわち画像表示部外の領域は出来るだけ小さく設計して表示機器の軽量化と小型化を推進中であり、そのためシール24も出来るだけ画像表示部に近づけて配置される。この結果、シール24の上にはBM22を配置せざるを得なくなる。

【0015】それと同時に、対角25cm以上の大型パネルにおいても表示容量と表示画質の向上のために高精細化が同時に進行し、開口率の確保も要求される結果、BM幅を細くすると同時に液晶パネルを構成する2枚のガラス基板2、9の貼り合せ精度向上が俄かに技術的課

題となってきた。具体的には貼り合せ精度が、従来は数 μ mで十分であったが、開口率を80%以上に高めるためには2 μ m以下の高精度を要求されるようになってきた。

【0016】液晶パネルの貼り合せ精度は、アクティブ基板とカラーフィルタの加工精度および貼り合せ工程における上記二つの基板の貼り合せ精度の総和であり、当然のことではあるが液晶パネルが大きい程、ガラス基板が大きい程、ガラス基板の反りやウネリも加算されて精度は低下する。

【0017】貼り合せ時に2枚のガラス基板を精度1~2 μ mで重ねることは、大型基板の高精度露光機の機構や実力から考えてもさほど困難なことではないが、シール24の硬化工程で上記したガラス基板の反りもあいまって実用上確保できる精度は数 μ mに低下してしまうのが現状である。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】硬化工程の中でも、特に重要なことは温度の均一性に関する問題である。ガラス基板の膨張係数は1℃あたり数ppmもあるので、例えば10℃の温度差が30cmの大きさの2枚のガラス基板間にあると10~20 μ mの伸縮差が生じてしまうことになる。このため、硬化工程における加熱・冷却は徐熱・徐冷が必須であるが、余りに時間をかけて生産性を低下させるわけにもいかない。

【0019】シール樹脂の熱硬化に当たり100℃以下の低温化も検討されているが、一般的に硬化温度が低くなると、気密性と密着性の低下は免れない。またシール樹脂中の残留溶剤が液晶に溶け込んで液晶セルの保持率が低下し、高温および長期動作時に液晶パネルの表示特性が劣化することも避けられない。

【0020】カラーフィルタの作製に関しても、コスト的な観点から使用される露光機はプロキシミティ方式のものが大半で、精度的にはトータルピッチ2 μ m程度が量産の限界であり、高精度の貼り合せには色々と課題が多い。

【0021】

【課題を解決するための手段】本発明はかかる現状に鑑みなされたもので、色表示機能を有する着色層をアクティブ基板の上に形成することにより、従来の貼り合わせに関連する諸課題を回避せんとするものである。

【0022】本発明のカラー液晶パネルは、第1の透明絶縁基板の上に、そこに形成された絶縁ゲート型トランジスタのドレイン電極の上に開口部を有する着色層が色毎に信号線の一部を含んでストライプ状に形成されるとともに、絶縁ゲート型トランジスタの上には複数の着色層が形成され、着色層間に位置する信号線の上に電着法により染料または顔料の何れかもしくは両方を含む黒色着色層が形成され、ドレイン電極を含んで着色層の上と黒色着色層の上に絵素電極が形成されたアクティブ基板

を備え、このアクティブ基板と、一主面の上に透明導電層を有する第2の透明絶縁基板とを、その間に液晶を充填してパネル化したものである。

【0023】

【発明の実施の形態】請求項1に記載の液晶パネルは、第1の透明絶縁基板の一主面の上に複数本の走査線を有し、少なくとも一層以上の絶縁層を介して前記走査線と概ね直交する複数の信号線を有し、前記走査線と前記信号線との交点毎に少なくとも一つの絶縁ゲート型トランジスタと透明導電性の絵素電極を有し、前記絵素電極下に顔料を含む着色層を有して形成されたアクティブ基板と、一主面の上に透明導電層を有し前記アクティブ基板と対向する第2の透明絶縁基板との間に充填された液晶とを備えた液晶パネルであって、第1の透明絶縁基板の上に形成された絶縁ゲート型トランジスタのドレイン電極の上に開口部を有する着色層が信号線の一部を含んでストライプ状に形成されるとともに、絶縁ゲート型トランジスタの上には複数の着色層が形成され、着色層間の信号線の上に染料または顔料の何れかもしくは両方を含む黒色着色層が形成され、ドレイン電極を含んで着色層の上と黒色着色層の上とに絵素電極が形成されていることを特徴とする。

【0024】請求項2に記載の液晶パネルは、第1の透明絶縁基板の一主面の上に複数本の走査線を有し、少なくとも一層以上の絶縁層を介して前記走査線と概ね直交する複数の信号線を有し、前記走査線と前記信号線との交点毎に少なくとも一つの絶縁ゲート型トランジスタと透明導電性の絵素電極を有し、前記絵素電極下に顔料を含む着色層を有して形成されたアクティブ基板と、一主面上に透明導電層を有し前記アクティブ基板と対向する第2の透明絶縁基板との間に充填された液晶とを備えた液晶パネルであって、第1の透明絶縁基板の上に形成された絶縁ゲート型トランジスタのドレイン電極の上に開口部を有する着色層が信号線の一部を含んでストライプ状に形成されるとともに、絶縁ゲート型トランジスタの上には複数の着色層が形成され、着色層間の信号線の上に染料または顔料の何れかもしくは両方を含む黒色着色層が形成され、ドレイン電極の上の開口部が導電性材質で埋められ、前記導電性材質を含んで着色層の上と黒色着色層の上とに絵素電極が形成されていることを特徴とする。

【0025】請求項3に記載の液晶パネルは、第1の透明絶縁基板の一主面の上に複数本の走査線を有し、少なくとも一層以上の絶縁層を介して前記走査線と概ね直交する複数の信号線を有し、前記走査線と前記信号線との交点毎に少なくとも一つの絶縁ゲート型トランジスタと透明導電性の絵素電極を有し、前記絵素電極下に顔料を含む着色層を有して形成されたアクティブ基板と、一主面の上に透明導電層を有し前記アクティブ基板と対向する第2の透明絶縁基板との間に充填された液晶とを備え

た液晶パネルであって、第1の透明絶縁基板の上に形成された絶縁ゲート型トランジスタのドレイン電極の上に第1の開口部を有する着色層が信号線の一部を含んでストライプ状に形成されるとともに、絶縁ゲート型トランジスタの上には複数の着色層が形成され、着色層間の信号線の上に染料または顔料の何れかもしくは両方を含む黒色着色層が形成され、第1の開口部の上に第2の開口部を有する透明絶縁層が前記着色層と黒色着色層の上に形成され、第2の開口部内のドレイン電極を含んで着色層の上と黒色着色層の上の透明絶縁層の上に絵素電極が形成されていることを特徴とする。

【0026】請求項4に記載の液晶パネルの製造方法は、請求項1に記載の液晶パネルの製造方法であって、第1の透明絶縁基板の上に走査線、信号線、および絶縁ゲート型トランジスタを形成する工程と、絶縁ゲート型トランジスタのドレイン電極の上に開口部を有し顔料を含む着色層を絶縁ゲート型トランジスタの上に複数の着色層を形成するように、信号線の一部を含んで色毎

(R, G, B)にストライプ状に形成する工程と、前記開口部の上および走査線と信号線の端子電極の上に感光性樹脂を残す工程と、電着によって信号線の上に染料または顔料の何れかもしくは両方を含む黒色着色層を形成する工程と、前記感光性樹脂を除去後、前記開口部を含んで着色層と黒色着色層の上に透明導電性の絵素電極を形成する工程とを有することを特徴とする。

【0027】請求項5に記載の液晶パネルの製造方法は、請求項2に記載の液晶パネルの製造方法であって、第1の透明絶縁基板の上に走査線、信号線、および絶縁ゲート型トランジスタを形成する工程と、絶縁ゲート型トランジスタのドレイン電極の上に開口部を有し顔料を含む着色層を、絶縁ゲート型トランジスタの上に複数の着色層を形成するように、信号線の一部を含んで色毎

(R, G, B)にストライプ状に形成する工程と、前記開口部の上および走査線と信号線の端子電極の上とに感光性樹脂を残す工程と、電着によって信号線の上に染料または顔料の何れかもしくは両方を含む黒色着色層を形成する工程と、前記感光性樹脂を除去後、前記開口部内を無電界メッキによって導電性材質で埋める工程と、前記導電性材質を含んで着色層と黒色着色層の上に透明導電性の絵素電極を形成する工程とを有することを特徴とする。

【0028】請求項6に記載の液晶パネルの製造方法は、請求項3に記載の液晶パネルの製造方法であって、第1の透明絶縁基板の上に走査線、信号線、および絶縁ゲート型トランジスタを形成する工程と、絶縁ゲート型トランジスタのドレイン電極の上に第1の開口部を有し顔料を含む着色層を絶縁ゲート型トランジスタの上に複数の着色層を形成するように、信号線の一部を含んで色毎(R, G, B)にストライプ状に形成する工程と、第1の開口部の上および走査線と信号線の端子電極の上と

に感光性樹脂を残す工程と、電着によって信号線の上に染料または顔料の何れかもしくは両方を含む黒色着色層を形成する工程と、前記感光性樹脂を除去後、第1の開口部の上に第2の開口部を有する透明絶縁層を着色層と黒色着色層の上に形成する工程と、第2の開口部を含んで着色層と黒色着色層の上の透明絶縁層の上に透明導電性の絵素電極を形成する工程とを有することを特徴とする。請求項1の液晶パネルによれば、色表示機能を有する着色層が絵素電極下に、またBM機能を有する黒色着色層が信号線の上に、それぞれ高精度で形成されているので開口率を高めることができ、カラーフィルタを用いることなくカラー液晶パネルが得られる。

【0029】請求項2の液晶パネルによれば、ドレイン電極の上の着色層に形成された開口部が導電性材質で埋められて平坦化されているので、請求項1と同じ作用に加えて絵素電極とドレイン電極との電気的接触が確実になる。

【0030】請求項3の液晶パネルによれば、着色層と黒色着色層とが透明絶縁層で覆われるので、請求項1と同じ作用に加えて着色層や黒色着色層からの不純物の溶出や好ましくないガスの放出が抑制され、液晶パネルの信頼性が向上する。

【0031】請求項4の液晶パネルの製造方法によれば、パネル製造に際し、信号線の上に黒色着色層が電着で形成されるので、着色層と黒色着色層との段差が解消され、請求項1と同じ作用に加えて配向処理が容易となり、表示画質が向上する作用がある。

【0032】請求項5の液晶パネルの製造方法によれば、ドレイン電極の上の着色層に形成された開口部が導電性材質で埋められて平坦化されるので、請求項2と同じ作用に加えて着色層への開口部形成時の加工条件への制約が緩和される。

【0033】請求項6の液晶パネルの製造方法によれば、請求項3と同じ作用に加えて、ドレイン電極の上の着色層に形成された第1の開口部を覆って透明絶縁層が被着され、さらに透明絶縁層に第2の開口部が形成されてドレイン電極が露出するので、絵素電極が段切れしにくくなりドレイン電極との電気的接触が安定化する。

【0034】以下本発明の実施の形態について図1～図5を用いて説明する。なお、従来例と同一の機能を有する部位については同じ符号を付すことにする。

(実施の形態1) 図1は本発明の(実施の形態1)のアクティブ基板を示し、図2(a)～(d)、図3(a)(b)、図4は図1のA-A'線上の工程断面図を示す。

【0035】図1において、31は第1の透明絶縁基板2の絶縁ゲート型トランジスタの上に2種類の着色層19を積層化して形成された光シールド、32は絶縁ゲート型トランジスタのドレイン電極の上の着色層19に形成された開口部であり、着色層19は信号線12の一部

を含んで色毎(R, G, B)にストライプ状に形成されている。34は着色層19間の信号線12の上に形成された黒色着色層である。透明導電性の絵素電極14はこれら着色層19の上に形成されている。

【0036】(実施の形態1)における工程では、まず図2(a)に示されたように、第1の透明絶縁基板2の一主面の上に少なくともスイッチング素子である絶縁ゲート型トランジスタ10(図示せず)と走査線11、信号線12およびドレイン電極23を逐次形成して第1の透明絶縁基板2をアクティブ化する。25は先述したようにゲート絶縁層などの透明な絶縁層である。

【0037】次に、図2(b)～(d)に示したように、顔料を分散させた感光性樹脂を用いて写真食刻法で、ドレイン電極23の上に開口部32を有する顔料を含む着色層19を信号線12の一部を含んで色毎(R, G, B)にストライプ(縦縞)状に形成する。この時、絶縁ゲート型トランジスタ10を外部の光から遮断する光シールドを形成するため、R, G, Bの3色の内の2色を信号線12とドレイン電極23間に位置する絶縁ゲート型トランジスタ10(図示せず)上に光シールド31を島状に残して積層化する必要がある。これは、着色層19はある幅の波長の光を透過する性質を持っているが、それらの内の二つを重ね合わせると全ての組み合わせで可視光は殆ど透過できなくなる性質を利用し、光シールド31を金属薄膜に代えて構成するためである。図2(b)ではRの着色層19を形成し、図2(c)では次にGの着色層19を形成し、図2(d)では最後にBの着色層19を形成しているところを示す。

【0038】ストライプ状の着色層19の形成後、図3(a)に示したように、通常の写真食刻によりドレイン電極23の上の開口部32を感光性樹脂33で覆う。この時、図示はしないが、信号線12の端子電極5の上にも感光性樹脂33を残しておく必要がある。走査線11の端子電極6の上は電圧が印可されないの必要性はないが、電着時の不要な汚染から逃れるためにも走査線11の端子電極6の上にも感光性樹脂33を残しておくのが良い。

【0039】その後、電着法により信号線12の上に黒い染料または顔料の何れかもしくは両方を含む黒色着色層34を析出させる。そのためには、全ての信号線12は並列または直列に接続されている必要があり、適当な電位供給箇所をアクティブ基板2の周縁部に設けておき、電位供給箇所にクリップなどの治具を用いて直流電位を与え、適当な容器中の電着液中にアクティブ基板2を浸漬させることで電着が実施されるが、ここでは詳細は省略する。

【0040】黒色着色層34の厚みは着色層19と同じになるようにして、着色層19と黒色着色層34とがほぼ平坦となるようにする。もちろん、3色(R, G, B)の着色層19も厚みが前のように顔料の分散度と透

過率を考慮しておくことが望ましい。黒色着色層34の形成後にドレイン電極23の上の感光性樹脂33を除去して再び開口部32を露出した状態が図3(b)に示されている。

【0041】アクティブ基板として最後の工程は、図4に示したように、スパッタなどの真空製膜装置を用いてアクティブ基板2の全面に透明導電性のITO薄膜を被着し、微細加工技術によりドレイン電極23の上の開口部32を含んで着色層19と黒色着色層34の上に絵素電極14を形成することである。

【0042】色表示機能を有する着色層19を形成されたアクティブ基板2は、この後透明導電層を一主面の上に形成された第2の透明絶縁基板と貼り合わせられてパネル化され、カラー液晶パネルが完成する。

【0043】(実施の形態2) 図5は本発明の(実施の形態2)のアクティブ基板の工程を示す。この(実施の形態2)においても図2(a)～(d)と図3(a)、(b)に示したように、着色層19と黒色着色層34の形成までは(実施の形態1)と同一の製造工程で進行し、引き続き、図5(a)に示したように、ドレイン電極23の上の着色層19に形成されている開口部32を無電界メッキによって、導電性材質35、例えばニッケルなどの金属で着色層19の厚み分とはほぼ等しい厚みで埋めて平坦化する。これは染料を含む着色層19には一般的にはネガ型のものが使用されるが、染料による紫外線の吸収によって着色層19に形成された開口部32の断面形状は逆テーパとなり易く、後続する透明導電性の絵素電極の形成時に開口部32のエッジで絵素電極14が段切れを起こさないようにするためである。

【0044】なお、無電界メッキ時に導電性材質で構成されている走査線11と信号線12の端子電極5、6の上にも導電性材質35が析出するが、これを回避したければ除去可能な樹脂、例えばポリビニルアルコール(PVA)を端子電極5、6の上に塗布しておけばよい。端子電極5、6は上述したようにアクティブ基板2の周縁部に位置し、しかもTCP実装の場合には少なくとも50 μ m以上の大きさを有するので精度の高い塗布方法は不要である。

【0045】導電性材質35で開口部32を埋めた後、図5(b)に示したように、スパッタなどの真空製膜装置を用いてアクティブ基板2の全面に透明導電性のITO薄膜を被着し、微細加工技術によりドレイン電極23の上の導電性材質35を含んで着色層19と黒色着色層34の上に絵素電極14を形成して、(実施の形態2)によるアクティブ基板2が完成する。そして後に透明導電層を一主面の上に形成された第2の透明絶縁基板と貼り合わせられてパネル化され、カラー液晶パネルが完成する。

【0046】(実施の形態3) 図6は本発明の(実施の形態3)のアクティブ基板の工程を示す。

(実施の形態3)においても図2(a)～(d)と図3(a)、(b)に示したように、着色層19と黒色着色層34の形成までは(実施の形態1)と同一の製造工程で進行し、引き続き、図6(a)に示したように、アクティブ基板2の全面に透明絶縁層36を被着形成し、ドレイン電極23の上には開口部37を形成する。透明絶縁層36としては感光性の例えば、日本合成ゴム(株)製の商品名オプトマーPC302を用いると透明絶縁層36の形成と開口部37の形成が同時に行え合理的である。

【0047】透明絶縁層36を着色層19と黒色着色層34の上に形成すると良い理由は、一つには電着法で形成される黒色着色層34からの好ましくないイオン性不純物の液晶中への溶出を防止することであり、二つには着色層19と黒色着色層34からの好ましくないガス放出を防止することである。これらの放出成分は液晶中に溶け込んで液晶を劣化させる副作用をもたらす易く、特に高温時の動作では留意せねばならない事項である。三つには、先述したように、開口部32の断面形状が逆テーパであっても、透明絶縁層36で開口部32内の側面が埋められて断面形状が正テーパ化し易いからである。

【0048】そして図示はしないが、透明絶縁層36を厚く、例えば2～3 μ mの厚みで形成すれば、逆ゲート型トランジスタ10の光シールド31として形成された2種類の着色層の積層化(R+G, G+B, B+R)31に伴う段差の発生を吸収してアクティブ基板2の画像表示部を完全に平坦化できるからである。

【0049】透明絶縁層36の形成後、図6(b)に示したように、スパッタなどの真空製膜装置を用いてアクティブ基板2の全面に透明導電性のITO薄膜を被着し、微細加工技術によりドレイン電極23の上の開口部37を含んで透明絶縁層36の上に絵素電極14を形成して、(実施の形態3)によるアクティブ基板2が完成する。そして後に透明導電層を一主面の上に形成された第2の透明絶縁基板と貼り合わせられてパネル化され、カラー液晶パネルが完成する。

【0050】

【発明の効果】以上のように本発明の液晶パネルによれば、色表示機能を有する着色層が絵素電極の下に、またBM機能を有する黒色着色層が信号線の上に高精度で形成されているので、高い開口率のカラー液晶パネルが得られ、従来のカラーフィルタとアクティブ基板を用いたパネル化工程における貼り合わせ時の諸課題は解消させることができる。

【0051】また、本発明の液晶パネルによれば、上記と同様に開口率の高い液晶パネルが得られると同時に、絵素電極とドレイン電極との電気的接触が確実になり、液晶パネルの信頼性が向上する。

【0052】さらに本発明の液晶パネルによれば、上記

と同様に開口率の高い液晶パネルが得られるとともに、着色層や黒色着色層からの不純物の溶出や好ましくないガスの放出が抑制され、液晶パネルの信頼性、特に高温動作時の信頼性が著しく向上する。また、透明絶縁層を厚く形成することで、アクティブ基板表面を平坦化できて表示画質が格段と向上する。

【0053】本発明の液晶パネルの製造方法によれば、黒色着色層が電着で形成されるので、着色層と黒色着色層との段差が解消されて配向処理が容易となり、表示画質が向上する。

【0054】また、ドレイン電極上の着色層に形成された開口部が導電性材質で埋められて平坦化されることで、着色層への開口部形成時の加工条件が容易となって絵素電極とドレイン電極との電氣的接触が確実になり、液晶パネルの信頼性が向上する。

【0055】また、着色層と黒色着色層の上に透明絶縁層を形成する場合、ドレイン電極上の着色層に形成された第1の開口部の上に第2の開口部を有する透明絶縁層が被着され、この第2の開口部を通してドレイン電極が露出するので、透明絶縁層の上に絵素電極が形成されても絵素電極が段切れしにくくなって絵素電極とドレイン電極との電氣的接触が確実になり、液晶パネルの信頼性が向上する等の優れた効果が得られる。

【0056】以上述べたように、本発明の要件は、顔料を含む着色層と、着色層間を電着法により染料または顔料の何れかもしくは両方を含む黒色着色層で埋めてアクティブ基板の表面を平坦化し、平坦化されたアクティブ基板の表面に透明導電性の絵素電極を形成したカラー液晶パネルであって、絶縁ゲート型トランジスタなどのスイッチング素子の構成や材料による差異、および電極線である走査線や信号線の構成や材料による差異があっても、当然本発明に含まれることは言うまでも無いであ

う。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の（実施の形態1）にかかるアクティブ基板の平面図

【図2】本発明の（実施の形態1）にかかるアクティブ基板の工程断面図

【図3】本発明の（実施の形態1）にかかるアクティブ基板のその後の工程断面図

【図4】本発明の（実施の形態1）にかかるアクティブ基板のさらにその後の工程断面図

【図5】本発明の（実施の形態2）にかかるアクティブ基板の工程断面図

【図6】本発明の（実施の形態3）にかかるアクティブ基板の工程断面図

【図7】液晶パネルの実装状態を示す斜視図

【図8】アクティブ型液晶パネルの等価回路図

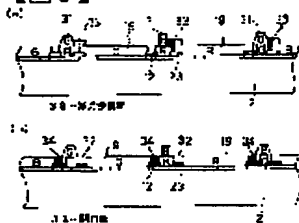
【図9】従来のアクティブ型液晶パネルの要部断面図

【図10】従来のカラー液晶パネルの走査線側の周縁部における断面図

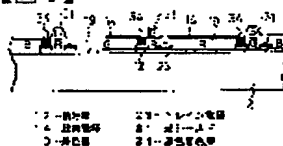
【符号の説明】

- 2 アクティブ基板（第1の透明絶縁基板）
- 9 カラーフィルタ
- 12 信号線
- 14 絵素電極
- 19 顔料を含む着色層（R、G、B）
- 23 ドレイン電極
- 31 2種類の着色層を積層化した光シールド
- 32 着色層に形成された開口部
- 33 感光性樹脂
- 34 黒色着色層
- 35 導電性材質
- 36 透明絶縁層

【図3】



【図4】



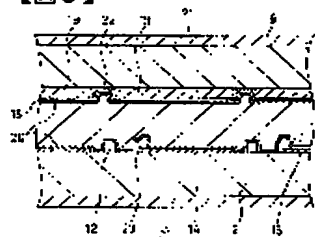
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

